



(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift  
(10) DE 195 37 606 A 1

(51) Int. Cl. 6:  
**G 02 B 26/02**  
G 02 B 5/00  
G 02 B 5/20  
// G02B 21/06,23/24,  
23/26

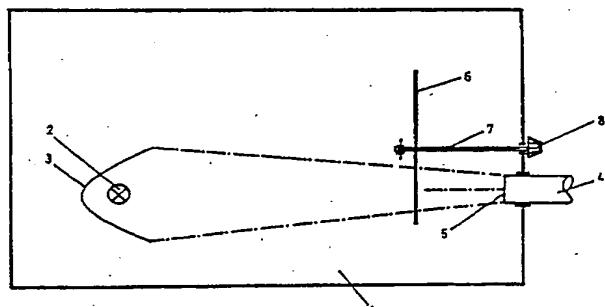
(30) Unionspriorität: (22) (33) (31)  
17.11.94 AT 2129/94

(71) Anmelder:  
Photonic Optische Geräte Ges.mbH, Wien, AT  
(74) Vertreter:  
Fritzsche, R., Rechtsanw., 38120 Braunschweig

(72) Erfinder:  
Bucek, Josef, Wien, AT; Feger, Dieter, Wien, AT

(54) Beleuchtungseinrichtung

(57) Eine Beleuchtungseinrichtung (1) mit einer elektrischen Lichtquelle (2) insbesondere zur Beleuchtung der Lichteintrittsfläche (5) eines Lichtleiters (4) o. dgl., wobei zur Reduzierung der auf die Lichteintrittsfläche (5) des Lichtleiters (4) auftreffenden Lichtintensität eine bewegbare, mit sechseckigen Durchbrechungen (12 bis 15) versehene Blende (6) vorgesehen ist. Die Blende (6) weist mehrere nebeneinander angeordnete Zonen (8 bis 11) von Durchbrechungen (12 bis 15) auf, wobei in jeder Zone (8 bis 11) an sich gleich große Durchbrechungen (12 bis 15), jedoch in benachbarten Zonen (8 bis 11) unterschiedlich große Durchbrechungen (12 bis 15) vorgesehen sind. Die mit den Durchbrechungen (12 bis 15) versehenen Zonen (8 bis 11) sind Sektoren einer kreisförmigen, dünnwandigen Blendscheibe (6), die außerhalb des nutzbaren Strahlenganges der Lichtquelle (2) drehbar gelagert ist; (Fig. 1).



DE 195 37 606 A 1

Die folgenden Angaben sind d n vom Anmelder ing r l hten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 03.96 802 021/414

8/23

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungseinrichtung mit einer elektrischen Lichtquelle, insbesondere zur Beleuchtung der Lichteintrittsfläche eines Lichtleiters od. dgl. wobei zur Reduzierung der auf die Lichteintrittsfläche des Lichtleiters auftreffenden Lichtintensität eine bewegbare, mit sechseckigen Durchbrechungen versehene Blende vorgesehen ist.

Eine derartige Lichtquelle mit Blendenanordnung ist aus der DE-OS 35 26 993 bekannt. Diese Blendenanordnung verhindert, daß sich die Spektralcharakteristik infolge des Lichtreduktionsbetrages dieser Blendenanordnung ändert, indem eine Blende im von der Beleuchtungsquelle emittierten Parallelstrahl angeordnet wird, wobei diese Blende aus einer Vielzahl von zweidimensional angeordneten Blendeneinheiten besteht, die lichtdurchlassende Öffnungen mit einem kleinen Querschnittsbereich und Lichtabschattungsbereich aufweisen, die als röhrenförmige, die Seitenflächen der Öffnungen umgebende Flächen ausgebildet sind. Hierbei ist eine Vorrichtung vorgesehen, die die Blende aus einer Stellung, in der die röhrenförmigen Flächen parallel zu der optischen Achse sind, in eine Stellung dreht, in der diese Flächen die optische Achse unter einem geeigneten Winkel kreuzen.

Die bekannte Blendenanordnung bzw. bekannte Ausbildung der Blende hat den Nachteil, daß deren Herstellung aufwendig ist und deren Raumbedarf zur Erzielung eines ausreichend großen Schwenkbereiches relativ groß ist, was die Baugröße der gesamten Beleuchtungseinrichtung nachteilig vergrößert. Darüber hinaus treten im abgeblendeten Zustand, d. h. also bei verschwenkter Blende, relativ großflächige Abschattungen auf, die doch eher zu einer ungleichmäßigen Helligkeitsverteilung an der Eintrittsfläche des Lichtleiters führen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Beleuchtungseinrichtung mit einer verstellbaren Blende zu schaffen, die die Nachteile der bekannten Blendenanordnung vermeidet. Gemäß der Erfindung ist daher bei einer Beleuchtungseinrichtung der eingangs erwähnten Art vorgeschlagen, daß die Blende mehrere nebeneinander angeordnete Zonen von Durchbrechungen aufweist, wobei in jeder Zone an sich gleich große Durchbrechungen, jedoch in benachbarten Zonen unterschiedlich große Durchbrechungen vorgesehen sind, und daß alle Zonen in einer Ebene, vorzugsweise senkrecht zum Strahlengang von der Lichtquelle emittierten Lichtes vorgesehen sind.

Durch diese erfindungsgemäßen Maßnahmen wird erreicht, daß ein, bei abgeschwächter Beleuchtungsstärkeinstellung in mehrere Teillichtbündel zerlegter Lichtstrahl, eine gleichmäßige Winkelverteilung erfährt und somit eine größtmögliche gleichmäßige Verteilung von Abschattungen vorgenommen wird, die an der Eintrittsfläche beispielsweise des Lichtleiters zu einer gleichmäßig reduzierten Helligkeit führen. Durch die Anordnung von mehreren Zonen mit jeweils unterschiedlich großen Durchbrechungen kann in vorteilhafter Weise einfach erreicht werden, daß je nach Erfordernis unterschiedliche Lichtintensität an die Eintrittsfläche des Lichtleiters gelangt.

Darüber hinaus ist die Blende sehr einfach herstellbar und der erforderliche räumliche Platzbedarf äußerst gering, was auch wieder in vorteilhafter Weise zu einer kleineren Baugröße der Beleuchtungseinrichtung führt.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung wird vorgeschlagen, daß die mit den Durchbrechungen ver-

sehenen Zonen Sektoren einer kreisförmigen dünnwandigen Blendscheibe sind, die außerhalb des nutzbaren Strahlenganges der Lichtquelle drehbar gelagert ist. Durch diese Ausbildung der Blende kann in einfacher Weise eine sehr flache und wirkungsvolle Blende geschaffen werden, die einen raschen Wechsel der Beleuchtungsintensität ermöglicht, einfach herzustellen und leicht bedienbar ist.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist es aber auch möglich, daß die mit den Durchbrechungen versehenen Zonen vorzugsweise rechteckige Abschnitte einer quer zum Strahlengang der Lichtquelle verschiebbaren dünnwandigen Blendenplatte sind. Diese erfindungsgemäße Ausführungsform ermöglicht eine sehr flache Ausbildung der Blende, wodurch eine niedrige Bauhöhe der Beleuchtungseinrichtung erzielbar ist.

Um einen möglichst hohen Wirkungsgrad der Beleuchtungseinrichtung zu erzielen wird gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung vorgeschlagen, daß jede mit Durchbrechungen versehene Zone mindestens gleich groß wie der Querschnitt des nutzbaren Strahlenganges der Lichtquelle ist. Diese Maßnahme trägt wesentlich dazu bei, daß die Helligkeitsverteilung an der Eintrittsfläche des Lichtleiters über seinen gesamten Querschnitt gleichmäßig ist.

Um die Helligkeitsverteilung bei Abblendung des von der Lichtquelle emittierten Lichtes gleichmäßig zu halten, wird nach einem weiteren Merkmal der Erfindung vorgeschlagen, daß die Abstände benachbarter sechseckiger Durchbrechungen zueinander zumindest in jeder einzelnen Zone gleich groß sind.

Besonders bei starker Abblendung des Lichtstrahles der Lichtquelle ist es erforderlich, eine größtmögliche gleichmäßige Helligkeitsverteilung zu erreichen, was in vorteilhafter Weise gemäß weiterer Ausgestaltung der Erfindung dadurch erreicht wird, daß in Zonen starker Reduzierung der Lichtintensität die Abstände benachbarter sechseckiger Durchbrechungen größer als die Weite der Durchbrechungen vorgesehen sind.

Um in vorteilhafter Weise bei Bedarf auch die gesamte von der Lichtquelle emittierte Lichtintensität an die Eintrittsfläche des Lichtleiters führen zu können und hierbei die Bedienung der Lichtquelle einfach zu halten, wird gemäß einem weiteren Kennzeichen der Erfindung vorgeschlagen, daß eine Zone zur Reduzierung der Lichtintensität einer Öffnung für den freien Durchtritt des Strahlenganges der Lichtquelle durch die Blendscheibe bzw. durch die Blendenplatte benachbart angeordnet ist. Durch diese bauliche Ausgestaltung wird in vorteilhafter Weise erreicht, daß für die Handhabung der Blende ein einziger Drehknopf bzw. Schieber erforderlich ist, dem eine mit Markierungen versehene Skala zugeordnet ist, nach der eine gewünschte Intensitätsschwächung oder die volle Leistung bzw. die totale Abschattung der Lichtquelle einstellbar ist.

Wird für besondere Objektbetrachtungen eine bestimmte Farbtemperatur gefordert, so wird nach einem weiteren Merkmal der Erfindung vorgeschlagen, daß die Blendscheibe bzw. Blendenplatte aus transparentem Werkstoff besteht, der mit einer für Licht undurchsichtigen Schicht versehen ist, wobei die Durchbrechungen durch Ausnehmungen in dieser für Licht undurchlässigen Schicht gebildet sind und, vorzugsweise, der transparente Werkstoff mindestens ein Farbfilter ist.

Die Erfindung ist in den Zeichnungen in einer Ausführungsform beispielsweise dargestellt. Hierbei zeigen:

Fig. 1 schematisch die Beleuchtungseinrichtung und Fig. 2 eine Ausführungsform der Blende.

In Fig. 1 ist schematisch die Beleuchtungseinrichtung dargestellt und mit 1 bezeichnet. Eine derartige Beleuchtungseinrichtung wird insbesondere für die Beleuchtung von Objekten in der Mikroskopie, Endoskopie, etc. verwendet. Generell kann eine derartige Beleuchtungseinrichtung stets dann vorteilhaft eingesetzt werden, wenn das zu betrachtende Objekt entfernt von der Beleuchtungseinrichtung 1 bzw. Lichtquelle positioniert ist.

Als Lichtquelle 2 der Beleuchtungseinrichtung 1 wird eine sogenannte Kaltlichtspiegellampe verwendet. Diese weist einen Reflektor auf, der einerseits das emittierte Licht auf die Eintrittsfläche des Lichtleiters 4 projiziert und andererseits die Wärmestrahlung der Lichtquelle 2 ableitet. Hierdurch wird vermieden, daß sich der angekoppelte Lichtleiter unzulässig erwärmt.

Die elektrischen bzw. elektronischen Einrichtungen zur Energieversorgung innerhalb der Beleuchtungseinrichtung 1 sind nicht dargestellt. Ebenso ist die mechanische Kopplungseinrichtung für den Lichtleiter 4 an die Beleuchtungseinrichtung 1 nur schematisch dargestellt.

Für viele Einsatzzwecke der Beleuchtungseinrichtung 1 ist es erforderlich, die Helligkeit des auf den Lichtleiter 4 auftreffenden Lichtes zu reduzieren ohne daß eine Änderung der Farbtemperatur des Lichtes auftritt. Um nun eine Reduzierung der Lichtintensität ohne Änderung der Farbtemperatur zu erreichen, ist im Strahlengang der Lichtquelle 2 zur Eintrittsfläche 5 des Lichtleiters 4 die Blende 6 angeordnet. Diese Blende 6 besteht beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 im wesentlichen aus einer kreisförmigen Scheibe, die drehbar mit ihrer Welle 7 in der Beleuchtungseinrichtung 1 gelagert ist. Mit der Welle 7 ist der Drehknopf 8 fix verbunden, der zur Einstellung der Reduzierung der Lichtintensität vom Benutzer der Beleuchtungseinrichtung betätigt wird.

Gemäß Fig. 2 weist die Blende 6 eine Vielzahl von Durchbrechungen 12, 13, 14, 15 auf, die sechseckförmige Gestalt haben. Diese Durchbrechungen sind in sektorförmigen Zonen 8 bis 11 angeordnet, wobei die Durchbrechungen 12 der Zone 8 größer als die Durchbrechungen 13 der Zone 9, die Durchbrechungen 14 der Zone 10 kleiner als die Durchbrechungen 13 und die Durchbrechungen 15 der Zone 11 kleiner als die Durchbrechungen 14 der Zone 10 ausgebildet sind.

Je nach Drehstellung der scheibenförmigen Blende 6 kann dann mehr oder weniger Licht durch die Blende 6 hindurchtreten. Die Blende 6 ist derart im Strahlengang zwischen Lichtquelle 2 und Eintrittsfläche 5 des Lichtleiters 4 positioniert, daß eine Änderung des Raumwinkels der Lichtstrahlung nicht auftritt. Hierdurch wird eine gleichmäßige Verteilung der reduzierten Beleuchtungsstärke über die gesamte Eintrittsfläche 5 des Lichtleiters 4 erreicht. Zur Erzielung einer größtmöglichen Gleichmäßigkeit der reduzierten Lichtintensität sind die Abstände benachbarter sechseckiger Durchbrechungen 12 bis 15 in jeder einzelnen Zone 8 bis 11 gleich groß. Zur gleichmäßigen Schachtelelung bzw. gleichmäßigen Verteilung der Durchbrechungen 12 bis 15 weisen diese gleichlange Sechseck-Seiten auf.

Die Abstände benachbarter sechseckiger Durchbrechungen 12 bis 15 sind zumindest in jeder einzelnen Zone 8 bis 11 gleich groß. In der Zone 11 zur starken Reduzierung der Lichtintensität sind bei diesem Ausführungsbeispiel die Abstände benachbarter sechseckiger Durchbrechungen 15 größer als die Weite der Durchbrechungen 15 vorgesehen.

Benachbart zur Zone 8 mit geringster Schwächung

der Lichtintensität ist eine Öffnung 16 in der Blende 6 vorgesehen, die den freien Durchtritt des Strahlenganges der Lichtquelle 2 an die Eintrittsfläche 5 des Lichtleiters 4 gestattet. Zwischen dieser Öffnung 16 und der Zone 11 ist die Blende 6 undurchsichtig ausgeführt, um im Bedarfsfall die Lichtstrahlung gänzlich zu unterbinden.

Die Blende kann auch als nicht dargestellte sich längs erstreckende Blendenplatte ausgebildet sein, die beispielsweise rechteckige Abschnitte als Zonen mit den sechseckförmigen Durchbrechungen gemäß Fig. 2 aufweist. Diese nicht dargestellte Blendenplatte ist dann beispielsweise ihrer Länge nach im Strahlengang der Lichtquelle 2 verschiebbar gelagert und über einen Schieber oder über ein Ritzel und Zahnstange bzw. über einen Seilzug verstellbar.

Sowohl die scheibenförmige Blende 6 als auch die plattenförmige Blende sind aus dünnem, steifen und für Licht undurchlässigem Material gefertigt. Die Durchbrechungen können durch Stanzen oder Ätzen hergestellt werden. Ebenso ist es denkbar, die Blende 6 aus transparentem Werkstoff zu fertigen, mit einer für Licht undurchlässigen Schicht zu versehen und die Durchbrechungen 12 bis 15, 16 beispielsweise durch Ätzen freizustellen.

Es kann hiebei die Blende 6 auch aus transparentem farbigem Werkstoff gefertigt sein, um stets Licht vorbestimmter konstanter Farbtemperatur aber auch mit unterschiedlicher Intensität für die Beleuchtung verfügbar zu haben.

#### Patentansprüche

1. Beleuchtungseinrichtung mit einer elektrischen Lichtquelle insbesondere zur Beleuchtung der Lichteintrittsfläche eines Lichtleiters od. dgl., wobei zur Reduzierung der auf die Lichteintrittsfläche des Lichtleiters auftreffenden Lichtintensität eine bewegbare, mit sechseckigen Durchbrechungen versehene Blende vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Blende (6) mehrere nebeneinander angeordnete Zonen (8 bis 11) von Durchbrechungen (12 bis 15) aufweist, wobei in jeder Zone (8 bis 11) an sich gleich große Durchbrechungen (12 bis 15), jedoch in benachbarten Zonen (8 bis 11) unterschiedlich große Durchbrechungen (12 bis 15) vorgesehen sind, und daß alle Zonen (8 bis 11) in einer Ebene, vorzugsweise senkrecht zum Strahlengang des von der Lichtquelle (2) emittierten Lichtes vorgesehen sind.

2. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mit den Durchbrechungen (12 bis 15) versehenen Zonen (8 bis 11) Sektoren einer kreisförmigen, dünnwandigen Blendscheibe (6) sind, die außerhalb des nutzbaren Strahlenganges der Lichtquelle (2) drehbar gelagert ist.

3. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mit den Durchbrechungen (12 bis 15) versehenen Zonen (8 bis 11) vorzugsweise rechteckige Abschnitte einer quer zum Strahlengang der Lichtquelle verschiebbaren dünnwandigen Blendenplatte sind.

4. Beleuchtungseinrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß jede mit Durchbrechungen (12 bis 15) versehene Zone (8 bis 11) mindestens gleich groß wie der Querschnitt des nutzbaren Strahlenganges der

Lichtquelle (2) ist.

5. Beleuchtungseinrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß alle die Lichtintensität reduzierenden Durchbrechungen (12 bis 15) gleich lange Sechseck-Seiten aufweisen.

6. Beleuchtungseinrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstände benachbarter sechseckiger Durchbrechungen (12 bis 15) zueinander zumindest in jeder einzelnen Zone (8 bis 11) gleich groß sind.

7. Beleuchtungseinrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß in Zonen (11) starker Reduzierung der Lichtintensität die Abstände benachbarter sechseckiger Durchbrechungen (15) größer als die Weite der Durchbrechungen (15) vorgesehen sind.

8. Beleuchtungseinrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine Zone (8) zur Reduzierung der Lichtintensität einer Öffnung (16) für den freien Durchtritt des Strahlenganges der Lichtquelle (2) durch die Blendscheibe (6) bzw. durch die Blendenplatte benachbart angeordnet ist.

9. Beleuchtungseinrichtung nach mindestens einem der Ansprüche, 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Blendscheibe (6) bzw. Blendenplatte aus transparentem Werkstoff besteht, der mit einer für Licht undurchsichtigen Schicht versehen ist, wobei die Durchbrechungen (12 bis 15) durch Ausnahmen in dieser für Licht undurchlässigen Schicht gebildet sind und, vorzugsweise, der transparente Werkstoff mindestens ein Farbfilter ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65

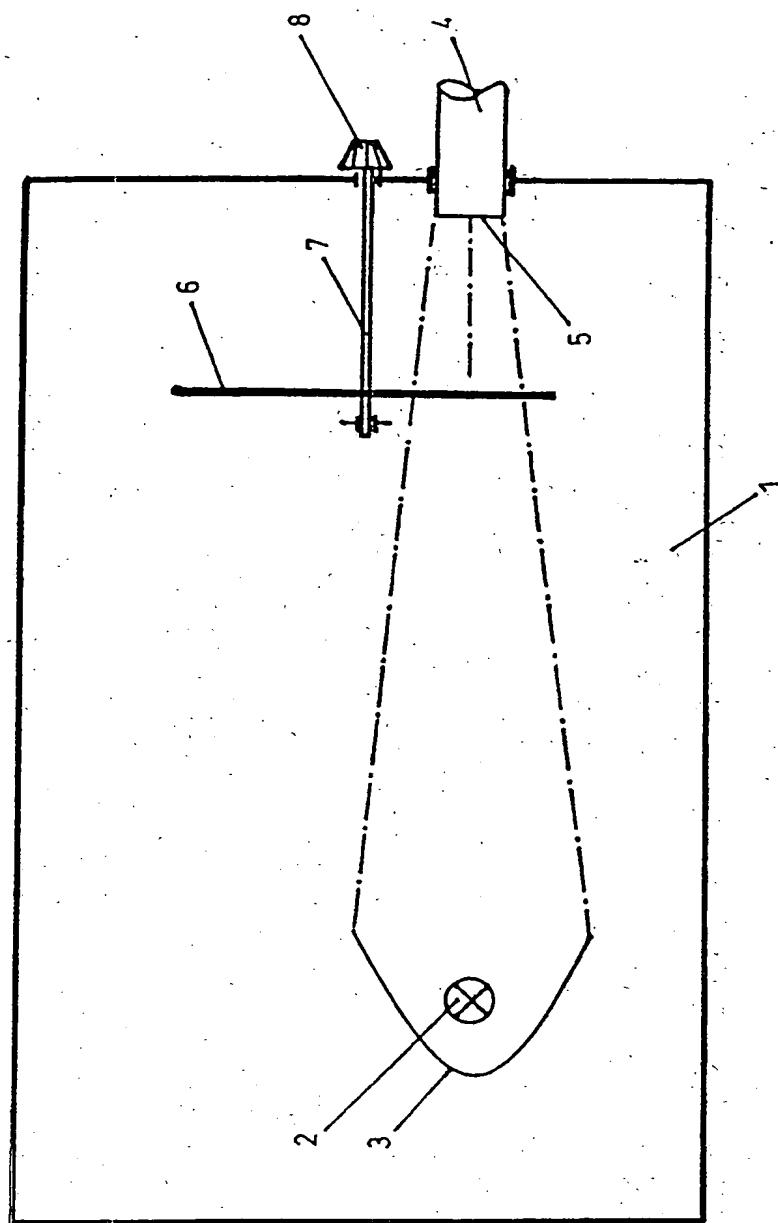
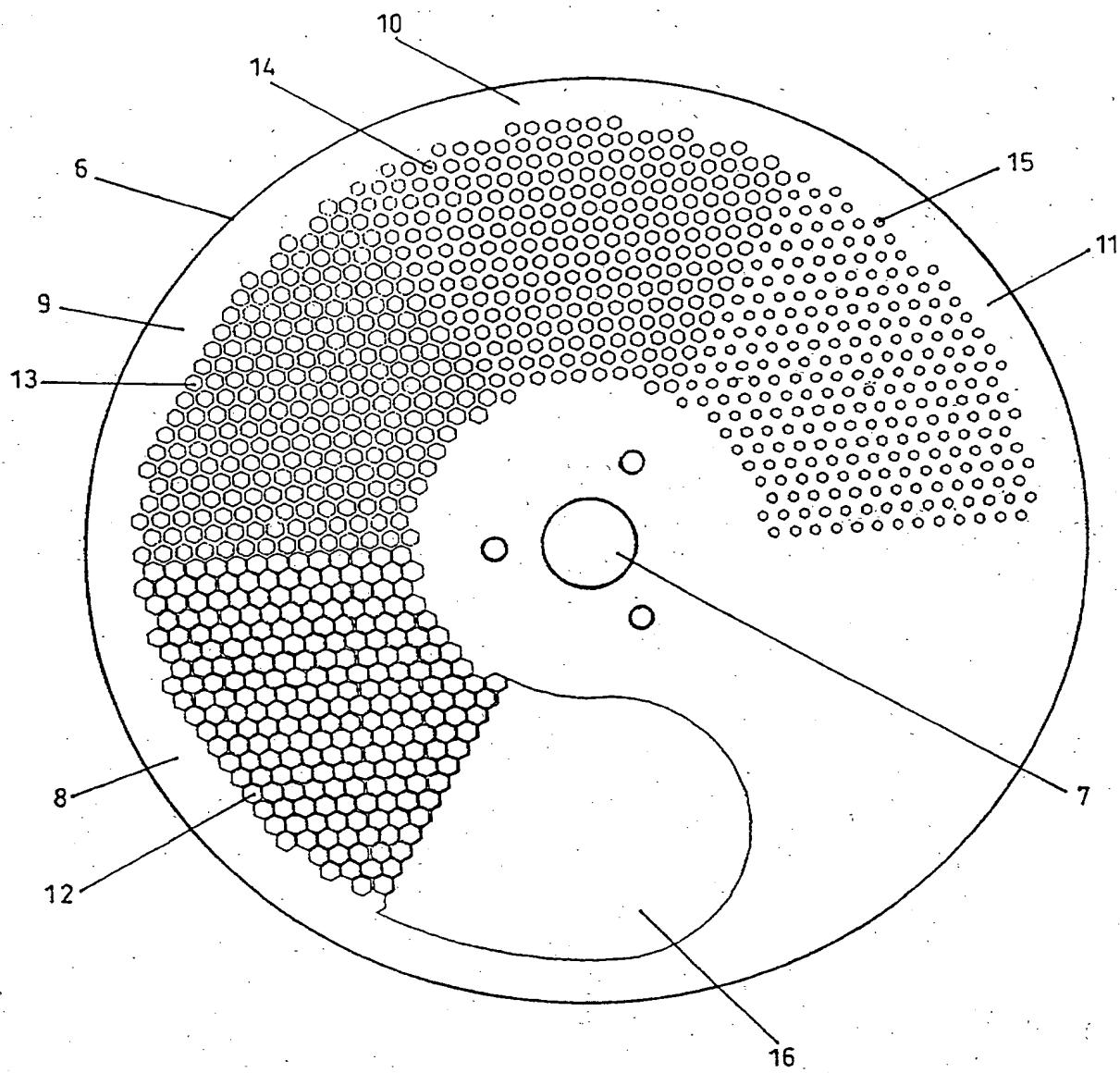


Fig. 1

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Fig. 2



THIS PAGE BLANK (USPTO)